

PCT7294JAF
Ref. ①

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-207023

(43)公開日 平成 5 年(1993) 8 月13日

(51)Int.Cl. ⁵ H 0 4 L 12/28	識別記号 8948-5K	庁内整理番号 H 0 4 L 11/ 00	F I 3 1 0 D	技術表示箇所
-------------------------------------------	-----------------	--------------------------	----------------	--------

審査請求 未請求 請求項の数12(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平4-10764
(22)出願日 平成 4 年(1992) 1 月24日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地
(71)出願人 000233169
株式会社日立マイコンシステム
東京都小平市上水本町 5 丁目22番 1 号
(72)発明者 本間 弘一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者 大島 啓二
茨城県日立市大みか町五丁目 2 番 1 号 株
式会社日立製作所大みか工場内
(74)代理人 弁理士 小川 勝男
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 大量データ伝送方法

(57)【要約】

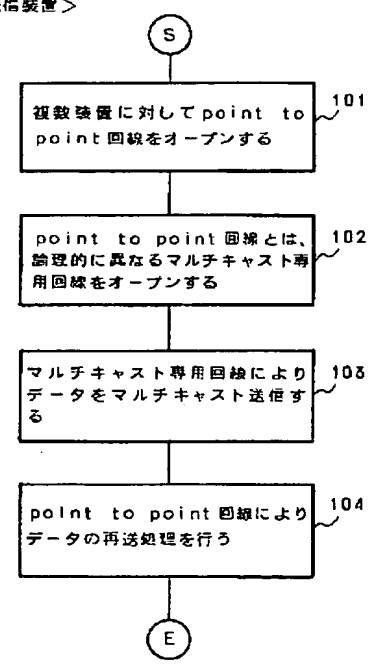
【目的】本発明は、簡単な処理手順で、ネットワーク上の大量データ送信を、高信頼高効率かつ他の通信に影響を与えることなく行なうことを目的とする。

【構成】大量のデータは、コネクションオリエンテッドな伝送サービスを用いて伝送し、受信確認、再送処理は、コネクションオリエンテッドな伝送サービスを用いて伝送する。また、大量データはブロック分割し、遅延時間を挿入し、遅延時間は装置 C P U 負荷の許容増率等により決定する。

【効果】単な処理手順で、ネットワーク上の大量データ送信を、高信頼高効率かつ他の通信に影響を与えることなく行なうことができる。

図 1

<送信装置>



【特許請求の範囲】

【請求項1】情報の伝送路としてのネットワークを通して、データを送受信する伝送方式において、コネクションを張らない伝送手段を用いて複数の情報フレームを連続して送信し、その後、コネクションを張った高信頼の伝送手段を用いて、受信確認情報フレームまたは再送要求情報フレームの受信、および再送データ情報フレームの送信を行なうことを特徴とする、大量データ送信方法。

【請求項2】情報の伝送路としてのネットワークを通して、データを送受信する伝送方式において、受信確認を行わない伝送手段を用いて複数の情報フレームを連続して送信し、その後、受信確認を行なう高信頼の伝送手段を用いて、受信確認情報フレームまたは再送要求情報フレームの受信、および再送情報フレームの送信を行なうことを特徴とする、大量データ送信方法。

【請求項3】複数の情報フレームの送信は、送信元1、送信先Nの1対Nの送信であることを特徴とする請求項1記載の大量データ送信方法。

【請求項4】受信確認情報フレームまたは再送要求情報フレームの受信は、送信側からN個の受信装置を順次起動して行なうことを特徴とする請求項3記載の大量データ送信方法。

【請求項5】1対Nの送信は、情報フレームに付けられたコードを受信側で判別し選択的に受信する選択受信コード方式のブロードキャストにより実現することを特徴とする請求項3記載の大量データ送信方法。

【請求項6】複数の情報フレームの送信の前に、コネクションを張った高信頼の伝送手段を用いて、受信準備要求データの送信と準備確認データの受信を行なうことを特徴とする請求項1記載の大量データ送信方法。

【請求項7】伝送レベルにおいて、コネクションを張らない伝送手段はUDP/IPにより実現し、コネクションを張った高信頼の伝送手段はTCP/IPにより実現することを特徴とする請求項1記載の大量データ送信方法。

【請求項8】大量データ送信を複数の情報フレームのブロックに分け、各ブロックの送信の間に遅延時間を挿入する流量制御付きの大量データ送信方法において、遅延時間はCPU負荷増加を抑制するようにあるいは他の通信を妨げないように定めることを特徴とする、大量データ送信方法。

【請求項9】遅延時間は、受信装置あるいは送信装置のCPU負荷増加許容率及び、単位伝送量当りのCPUオーバーヘッド、およびブロックあたりの情報フレーム数より求めることを特徴とする請求項8記載の大量データ送信方法。

【請求項10】大量データ送信によるCPU負荷増加率を検出する手段と、あらかじめ設定したCPU負荷許容増加率に比べ検出CPU負荷増加率が大きい場合にはこ

れを大量データ送信装置に通知する手段と、本通知を受けた場合に前記遅延時間を増加させる手段とを設けたことを特徴とする請求項8記載の大量データ送信方法。

【請求項11】遅延時間は、受信装置あるいは送信装置において、コネクションレス通信に関する送受信バッファ溢れを生じさせない程度に設定することを特徴とする請求項8記載の大量データ送信方法。

【請求項12】大量データ送信以外のコネクションレス通信が、受信装置側でバッファ溢れを原因として受け損ねられたことを検出する手段と、受け損ねを大量データ送信装置に通知する手段と、受け損ねが通知された場合には前記遅延時間を増加させる手段とを設けたことを特徴とする、請求項8記載の大量データ送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はネットワーク上の複数計算機間における高効率、高信頼な大量データ伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明に関連する技術は、上谷晃弘編著、“ローカルエリアネットワーク ーイーサネット概説ー”丸善株式会社 p.73, 151-175、及び D. Cheriton著、“RF11045, VERSATILE MESSAGE TRANSACTION PROTOCOL Protocol Specification” p.18, 21に記載されている。これらに記載されている方法は次のとおりである。すなわち、ネットワーク上の複数計算機間のデータ送信を高信頼に行なう場合には、ISO-OSI 参照モデルのトランスポート層に対応して提供されるコネクションオリエンテッドサービスを利用し、まず送信元と受信先間でコネクションを確立し、受信確認およびフロー制御を含む高信頼通信プロトコルに基づいた通信を行なう。一方、コネクションオリエンテッドサービスを用いたのでは通信オーバーヘッドが大きい等の場合には、トランスポート層で提供されるコネクションレスのサービスを上位層で直接利用し、コネクションレスサービスを組合せて高効率高信頼なデータ送信を実現していた。

【0003】また、後者の文献で示されるように、送信パケットの送信レートが大きいことによるオーバーラン（受信側のパケット受け損ね）が生じないように、送信側はパケット送信の間に遅れ時間を設け、オーバーランの発生を検知した受信側の再送要求をパケット間遅れ時間にフィードバックし、遅れ時間の自動調整によりオーバーランの発生を減少させる方法が提案されてきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に高信頼にデータ送信を行なうには、送信元と受信先間でコネクションを確立し、TCP/IP等の高信頼な通信サービスを利用することが普通であるが、大量データを複数装置に同時にマルチキャストする場合等には、コネクションオリエ

10

20

30

40

50

ンテッドな高信頼通信サービスが提供されないことが多く、サービス利用者側でコネクションレスサービスを組み合わせた高信頼化処理手順を開発する必要があった。そこでは、受信確認送信、再送要求送信、再送送信等の通信もコネクションレスサービスを利用して実現するため、それらの送信エラーに対する対策としての送信確認処理、タイムアウト処理等を何重にも用意せねばならず、高信頼化のロジックを実装する必要があった。

【0005】一方、大量データをマルチキャストする場合に送受信装置のデータバッファエリアが小さいという前提から、情報フレーム毎に受信確認再送を行なう、情報処理学会論文誌第27巻4号昭和61年4月、pp462-470、“大量データの高効率送信用簡易高信頼ブロードキャストプロトコルの提案と評価”に記載の例では、多装置からの受信確認送信の衝突を避けるため、上記に加えてさらに複雑なロジックを必要とするという問題があった。

【0006】また、大量データを可能な限り大きい送信レートで一度に送信すると、大量データの送信のオーバーランによる再送コスト増大の問題以外にも、送信元装置及び受信先装置に対し、通信による計算機CPU負荷を増大させ、通信以外の演算処理等に影響を与える問題が生ずる。特に、高い信頼性の要求される計算機制御システムでは、計算機のCPU負荷率を常に低い水準に抑えておくことが必要で、大量データ送信によるCPU負荷の増大は大きな問題となる。さらに、制御システムでは、計測制御データの計算機間での受け渡しを、短周期の受信確認なしブロードキャストによるメモリー転写伝送で実現することが多いため、装置バッファ容量の制約等により、大量データの送信期間中計測制御データの通信が阻害される恐れがあった。従来例に示した、オーバーラン発生検知に基づく、送信レート（パケット間時間間隔）フィードバック方式は、自送信の送信コスト最適化だけを目的としており、大量データ送信中に他の通信に影響を与えることを防ぎ、他の通信を含めてシステム全体の通信の信頼性を確保するといった問題については、考慮されていなかった。

【0007】従って、本発明の一つの目的は、簡単な処理手順によりネットワーク上の複数計算機間で、高効率かつ高信頼に大量のデータを送信する方法を提供することである。

【0008】本発明の他の目的は、ネットワーク上の複数計算機間で、大量データを送信する場合、計算機CPU負荷の増加を抑え、またこれらの計算機が行なう他の通信も阻害しない大量データの送信方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、コネクションを張らない伝送手段を用いて複数のデータパケットを連続して送信し、その後、コネクションを張った高

信頼の伝送手段を用いて、受信確認データパケットまたは再送要求データパケットの受信、および再送データパケットの送信を行なう手段を設けた大量データ送信方法が提供される。

【0010】また、本発明によれば、大量データを複数のデータパケットのブロックに分け、各ブロックの送信の間に、あらかじめ各装置のCPU負荷増加率が許容値以下となるよう、あるいは他の受信確認なし通信にバッファ溢れを生じさせないように定めた、遅延時間を挿入する手段を設けた大量データ送信方法が提供される。

【0011】

【作用】本発明によれば、大量のデータを信頼性は保証されないが効率の良いコネクションレスな伝送手段を用いて送信し、その後、信頼性の保証されるコネクションオリエンテッドな伝送手段により、受信確認、再送要求、再送要求されたデータの再送を行うため、簡単な処理手順で信頼性が保証されかつ効率のよい大量データの送信を行える。

【0012】さらに、本発明によれば、大量データ送受信を行う装置のCPU通信負荷を一定以下とするよう送信速度を調整しつつ伝送できるためシステム全体として、信頼性の高い大量データの送信を行える。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図2は本発明の一実施例を説明するための簡単なネットワーク構成図である。201は送信装置、202は情報フレームが流れる物理的な通信線、203-205は受信装置を示している。

【0014】図1は本発明の一実施例を示す送信装置（図2のA装置）での処理概略フローである。

【0015】ステップ101：本ステップでは複数装置（図2上ではB、C、D装置）に対してPOINT TO POINT回線をオープンする。この実施例では、POINT TO POINT回線を利用する際の通信手順（プロトコル）としてTCP/IP (TransmissionControl protocol/Internet Protocol)を用いる。TCPの詳細はRFC793、IPの詳細はRFC791で述べられている。RFCとはRequest forCommentsの略であり、SRI internationalのDDN Network Information Center から出版されているDDN Protocol Handbook におけるドキュメント番号である。

【0016】TCP/IPプロトコルは高信頼な1対1通信を提供する伝送制御手順である（伝送エラーのチェック機能、エラー時の再送機能等を有する）。TCP/IPでは通信を行う前に、送受信装置間で仮想的な通信路（コネクション）を確立する必要がある。複数装置に対してPOINT TO POINT回線をオープンするとは、A装置とB、C、Dの装置間にコネクションを確立することである。

【0017】ステップ102：ステップ101でオープ

10

20

30

40

50

ンした回線とは論理的に異なるマルチキャスト回線を同一ネットワーク上にオープンする。この例では、マルチキャスト回線を利用する際の通信プロトコルとしてUDP/IP (User Datagram Protocol/Internet Protocol、UDPはRFC 768)を用いる。このプロトコルは伝送制御において無手順(伝送エラーチェック機能、エラー時の再送機能等がない)であるため、信頼性は低い。しかし、送受信装置間でコネクションを確立しないため、一回の送信により情報フレームを複数の装置へ伝送することが可能となる(TCP/IPでは複数回の送信が必要となる)。

【0018】ステップ103:ステップ102でオープンした回線を用いて情報フレームを複数の装置にマルチキャスト送信する。図3の(a)にマルチキャスト送信のイメージ図を示す。A装置からマルチキャスト送信された情報フレームはB、C、D装置に同時に送られる。

【0019】ステップ104:マルチキャスト送信は一回の伝送で複数の装置に情報フレームを送ることができるので効率的ではあるが、無手順な伝送であるため伝送エラー等により情報フレームが欠落した場合には情報フレームを再送しなければならない。ステップ104では、送信先装置より再送要求があった場合、本再送処理をステップ101でオープンした高信頼なPOINT TO POINT回線を利用して行なう。ただし、送信先装置から再送要求がなければ、このステップは省略される。図3の

(b)にPOINT TO POINT回線を利用した送信のイメージ図を示す。この図ではB、C装置に対して再送が必要となり、D装置に対しては再送が生じなかった場合を仮定している。(A装置からD装置への点線は両装置間においてコネクションは確立されているが、再送は行なわないことを意味している)。A装置はB装置に情報フレームを送信し、次にC装置に1:1送信を行なう。TCP/IPを用いたPOINT TO POINT送信を再送に利用することにより再送される情報フレームは確実に送信先装置に届けられることになる。

【0020】図4は本発明の一実施例を示す受信装置(図2のB、C、D装置)での処理概略フローである。

【0021】ステップ401:ステップ101に呼応してPOINT TO POINT回線をオープンする。一般に、コネクションの確立を要求する側をクライアント、要求される側をサーバと呼ぶ。ステップ401における受信装置(例えば、B装置)はサーバとなる。

【0022】ステップ402:本ステップは、マルチキャスト回線のオープンを行なう。マルチキャスト回線はコネクションを確立しないため、情報フレームの送られてくるタイミングがわからない。その結果、このステップには情報フレームがいつ送られてきてもよいような処理(例えば、情報フレームが着信するまで待ちつづける)が含まれる。

【0023】ステップ403:ステップ103によって

マルチキャスト送信された情報フレームを受信する。

【0024】ステップ404:本ステップでは、伝送エラーによる情報フレームの欠落、誤り等を検出し、POINT TO POINT回線を利用して送信元装置に対して再送要求し、送信元装置より再送された情報フレームを受信する再送処理を行なう。

【0025】以上により高信頼で高効率な伝送方式を実現できる。次に、大量な情報フレームを伝送する場合において、他の処理に影響を与えずに、高効率、高信頼な伝送を実現する方法を含め、本発明の実施例をより詳細に述べる。

【0026】図5に送信側の処理フローを示す。

【0027】ステップ501:ステップ101、ステップ102と同様の処理を行なう。送信先装置とPOINT TO POINT回線をオープンした順にコネクション確立NOを定義しておく。

【0028】ステップ502:POINT TO POINT回線を利用して送信前確認を行なう。本実施例の前提として送信側は情報フレームを送る複数の送信先装置を把握しているとする。送信先装置が複数ある(図2に示したB、C、D装置)ために本確認処理はポーリング形式(複数装置に対して順番に確認していく形式)で行なう。図7に送受信装置間の情報フレームのやりとりを示す。このステップでは、ステップ701からステップ702までを行なう。

【0029】ステップ503:マルチキャスト回線を利用してステップ502で送信前確認をした装置に対して情報フレームをマルチキャスト送信する。このステップでは送信先装置での他の処理に影響を与えないように大量の情報フレーム送信を実現するために、情報フレームをいくつかのブロックに分け、ブロック単位の送信と送信の間に遅延時間をいれる。図8にこの遅延送信を表した図を示す。この図では横軸を時間軸とした。また、この例では情報フレームを15に分割し、各ブロックに順番をつけて管理する(図中には1/15、2/15、3/15のブロックを記した)。また、遅延時間は送信先装置のCPU負荷率の許容増加率、送信先装置の受信バッファ容量、全情報フレームを送信するための所要時間等によって決められる。例えば、CPUの負荷率から遅延時間を求めると、

送信時のブロッキング単位をXパケット(1kbyte/パケット)

送信時のブロック間の遅延時間をY秒

送信先のCPUは1パケットの受信にTm秒かかる

送信先CPU負荷率の増加をZ%に抑える

と仮定すると、

$$Y = X * T / 1000 / (Z / 100)$$

となる。

【0030】具体的に、X=20、T=15、Z=10とすると、遅延時間は

10

20

30

40

50

$$Y = 20 \times 0.015 / 0.1$$

= 3 (秒)

にすればよい。

【0031】このステップの処理は図7ではステップ703からステップ704に相当する。

【0032】ステップ504: POINT TO POINT回線を使用して受信状況の確認をステップ502と同様にポーリング形式で行なう。このステップの処理は図7ではステップ705からステップ706に相当する。送信先装置の受信状況の内容が

正常の場合: 次の装置の受信状況を問い合わせる。問い合わせはステップ501でPOINT TO POINT回線をオープンした(コネクションの確立した)順番で行なう。

【0033】異常の場合: ステップ505の処理によりコネクション確立NOとエラーのあった情報フレームの通番を再送テーブルに記憶する。例えば、図2に示したネットワーク構成で、A装置からB、C、D装置の順でコネクションが確立したとし、D装置へ送った15ブロックのうち、3番目のブロックだけが伝送エラーにより受信できなかったと受信装置から報告された場合、再送

テーブルの該当領域に*等のフラグがたち、再送すべきブロック化された情報フレームを記憶する。

【0034】(図9参照) ステップ506: 再送テーブルに再送に必要な情報がない場合(全ての送信先に伝送エラーなく情報フレームが届いた場合)はステップ508の処理を行う。再送テーブルに情報がある場合、ステップ507の処理を行なう。

【0035】ステップ507: 再送テーブルに記憶されたコネクション確立NOで表わされる送信先に、記憶されたブロックの通番で表わされる情報フレームを再送する。この例では、回線品質が悪い場合を想定して、伝送エラーが発生したブロック単位で再送する方式とした

が、回線品質のよい場合は再送テーブルには、コネクション確率NOだけを記憶しておき、全ての情報フレームを最初のブロックから再送する方式でもよい。このステップの処理は図7ではステップ707からステップ708に相当する。

【0036】ステップ508: ステップ501でオープンしたPOINT TO POINT回線、マルチキャスト回線をクローズする。

【0037】図6に受信側の処理フローを示す。

【0038】ステップ601: ステップ501に呼応して通信回線をオープンする。

【0039】ステップ602: ステップ502によって送られてくる送信前確認に対して応答を返す。この応答により送信装置は受信装置がダウンしていないことを確認する。また、受信装置はこの送信前確認により、マルチキャスト回線をオープンするようにしてもよい。

【0040】ステップ603: ステップ503によってマルチキャスト送信された情報フレームを受信する。

【0041】ステップ604: 送られてくるブロックの欠落、データ化け等を検出する。もし、異常がある場合はそのブロックの通番を決められた領域に記憶する。また、ブロックを記憶領域(主記憶メモリ、ディスク等)に格納する際には、異常のあったブロックを格納すべき領域は確保されたまま次のブロックを格納していく。その様子を図10で説明する。この図では15ブロックに分けられて送られてくる情報フレームのうち、3番目のブロックだけが伝送エラー等により欠落した場合を想定している。この際、図中の斜線部分の領域は確保され、4番目のブロックは4/15の領域に格納される。

【0042】正常であれば正常を表す意味の記号を記憶する(フラグでもよい)。

【0043】ステップ605: ステップ604で記憶した情報を送信装置に応答する。このステップはステップ504にある受信状況の確認の問い合わせ(図7ではステップ705)を受けてはじめて起動される。

【0044】正常の場合: ステップ606を行う。このステップでは正常報告を送信元装置に対して行う。

【0045】異常の場合: ステップ607を行う。このステップでは、異常なブロックの通番を送信元装置に対して報告する。

【0046】ステップ608: ステップ607で送信装置に報告した通番のブロックを受信する。

【0047】ステップ609: ステップ608で受信したブロックを用い、情報フレームを編集する。図10では、3番目のブロックを受信し、3/15の記憶領域に格納する。

【0048】ステップ610: ステップ601でオープンした通信回線をクローズする。

【0049】以上の処理により、大量な情報フレームを受信装置での他の処理に影響を与えずに、高効率、高信頼に伝送することが可能となる。しかし、この実施例では、送信装置は情報フレームを送る相手装置を予め知っている必要があった。そこで、第2の実施例として送信装置が相手装置を知らなくてもよい場合について述べる。

【0050】図11に送信側の処理フローを示す。

【0051】ステップ1101: ステップ102と同様にマルチキャスト通信回線をオープンする。

【0052】ステップ1102: ステップ1101でオープンしたマルチキャスト通信回線を利用して、これから情報フレームをマルチキャスト送信することを受信装置に対して報知する。図13に送受信装置間の情報フレームのやりとりを示す。このステップの処理はステップ1301を行なう。

【0053】ステップ1103: ステップ1102の報知を受け取った受信装置は、受け取ったことをコネクション確立要求することで送信装置に知らせる。すなわち、受信装置がクライアントとなりPOINT TO POINT回線

をオープンすることになる。これにより第1の実施例とは異なり、送信装置は送信する相手装置を予め、送信前に知る必要がなくなりシステムの拡張性が向上する。ここでの処理は、図13ではステップ1302に相当する。ステップ1302に記された応答とはコネクション確立要求を意味している。

【0054】ステップ1104：ステップ503と同様の処理を行なう。このステップの処理は図13ではステップ1303からステップ1304に相当する。

【0055】ステップ1105：ステップ504と同様の処理を行なう。このステップの処理は図13ではステップ1305からステップ1306に相当する。

【0056】ステップ1106：ステップ505と同様の処理を行なう。

【0057】ステップ1107：ステップ506と同様の処理を行なう。

【0058】ステップ1108：ステップ507と同様の処理を行なう。このステップの処理は図13ではステップ1307からステップ1308に相当する。

【0059】ステップ1109：ステップ508と同様の処理を行なう。

【0060】図12に受信側の処理フローを示す。

【0061】ステップ1201：ステップ1101に呼応して、マルチキャスト通信回線をオープンする。

【0062】ステップ1202：ステップ1102によって送られてくる送信前確認を受信する。

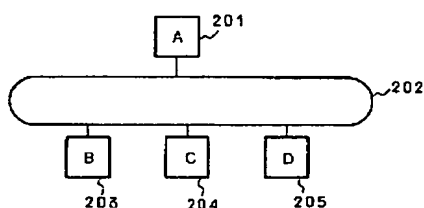
【0063】ステップ1203：ステップ1202によって受信した送信前確認をトリガーとして送信装置に対してコネクション確立要求をする。これによりPOINT TO POINT回線をオープンする。

【0064】ステップ1204からステップ1211までの処理はステップ604からステップ610の処理と同様である。

【0065】以上により、大量な情報フレームを受信装置における他の処理への影響を最小限に抑え、高効率、拡張性高く伝送することが可能となる。ただし、この例では送信前確認をマルチキャスト回線で行なっているた*

【図2】

図 2



*め、信頼性の面で第1の実施例よりは落ちる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、大量のデータを高効率、かつシステム全体として高信頼に送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例（第1実施例）における送信側のフローチャート。

【図2】本発明の一実施例を説明するためのネットワーク構成図。

【図3】マルチキャスト、POINT TO POINT伝送の説明図。

【図4】本発明の一実施例（第1実施例）における受信側のフローチャート。

【図5】図1を詳細にしたフローチャート。

【図6】図4を詳細にしたフローチャート。

【図7】本発明の一実施例（第1実施例）において、送受信装置間の情報フレームのやりとりの説明図。

【図8】受信装置の他の処理に影響を与えない伝送の説明図。

【図9】再送テーブルの説明図。

【図10】再送フレームの格納方法の説明図。

【図11】本発明の一実施例（第2実施例）における送信側のフローチャート。

【図12】本発明の一実施例（第2実施例）における受信側のフローチャート。

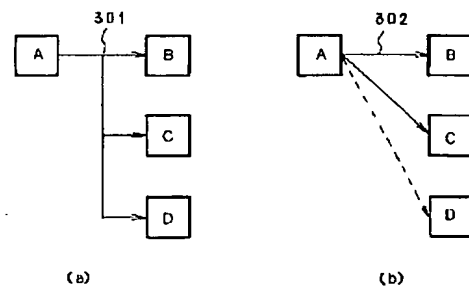
【図13】本発明の一実施例（第2実施例）において、送受信装置間の情報フレームのやりとりの説明図。

【符号の説明】

101…複数装置にPOINT TO POINT回線をオープンすることを示すブロック、102…マルチキャスト回線をオープンすることを示すブロック、103…マルチキャスト送信することを示すブロック、104…再送処理を示すブロック、403…マルチキャスト受信することを示すブロック、404…再送要求、および再送データの受信処理を示すブロック。

【図3】

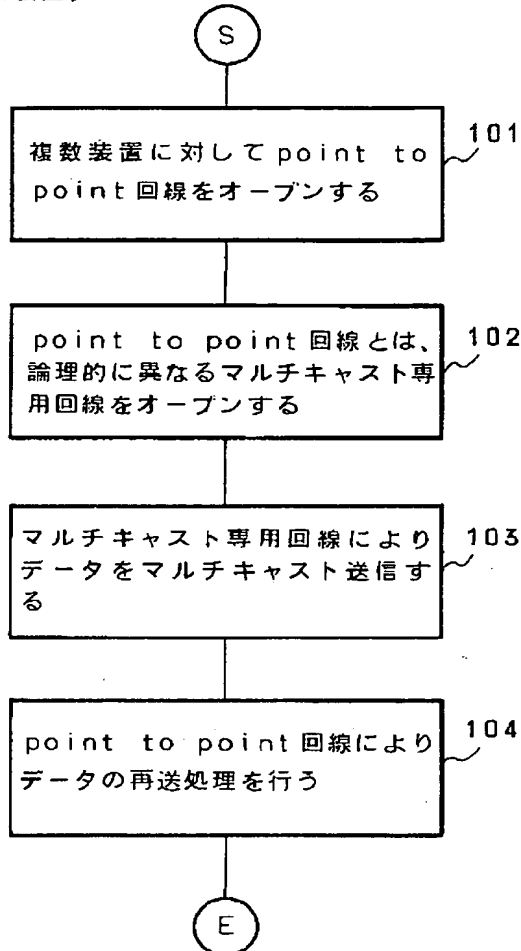
図 3



【図1】

図 1

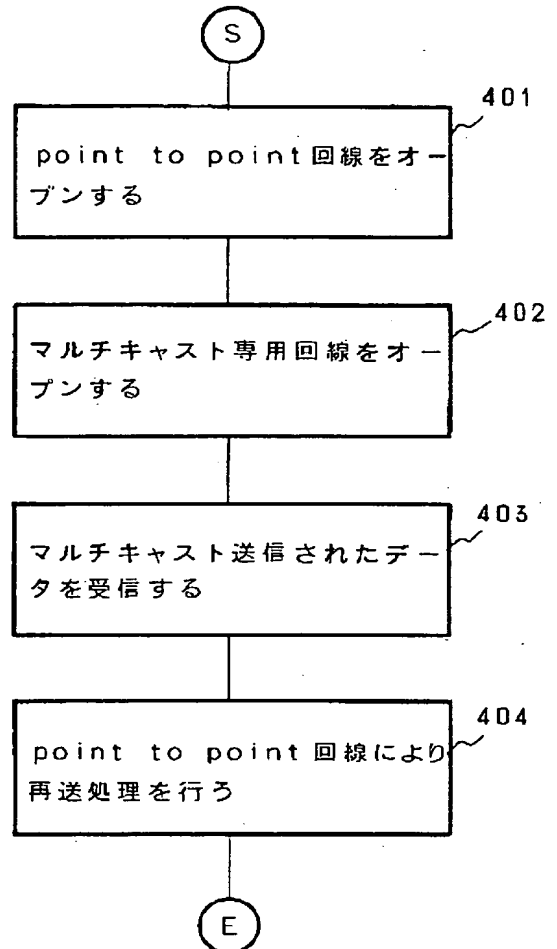
<送信装置>



【図4】

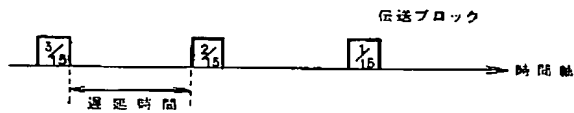
図 4

<受信装置>



【図8】

図 8



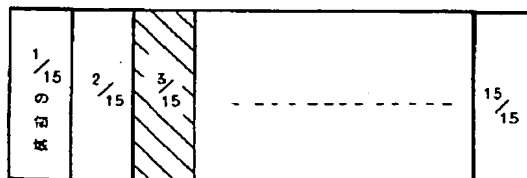
【図9】

図 9

ブロック番号	1	2	8	-----	15
1				-----	
2				-----	
3			*	-----	

【図10】

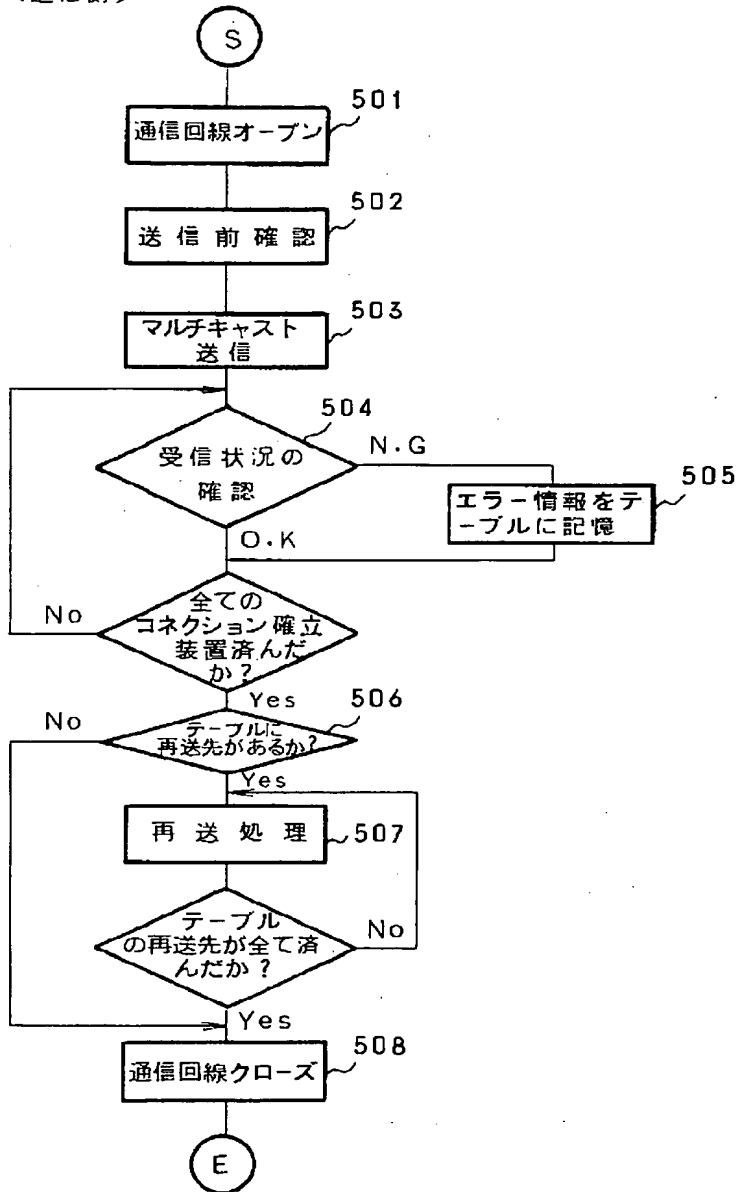
図 10



【図5】

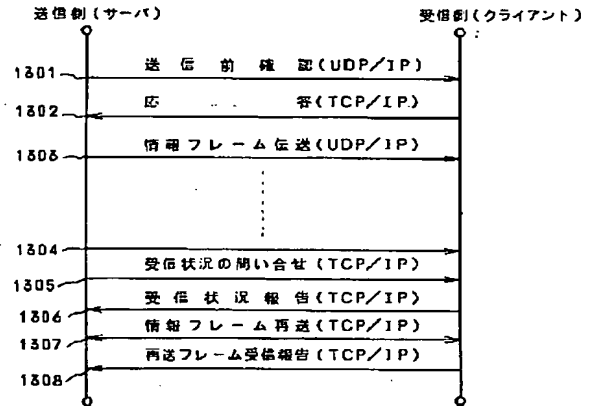
図 5

<送信側>



【図13】

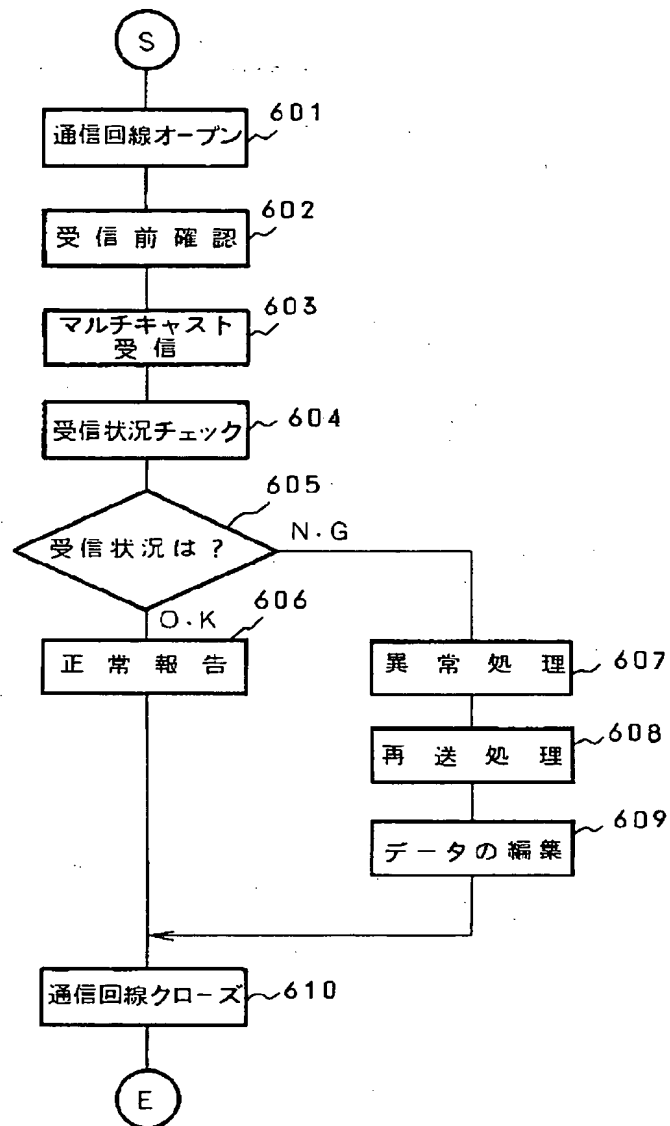
図 13



【図6】

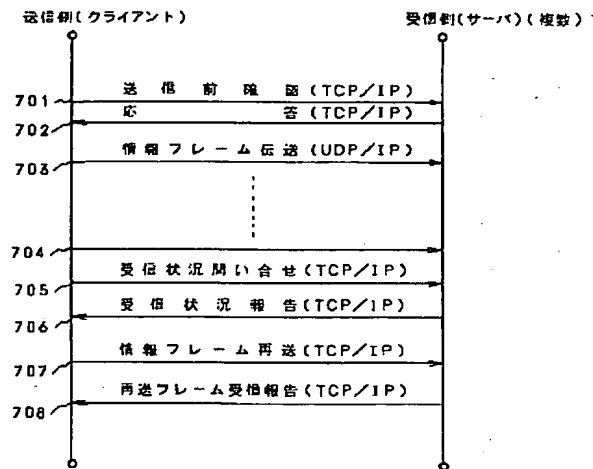
図 6

<受信側>



【図7】

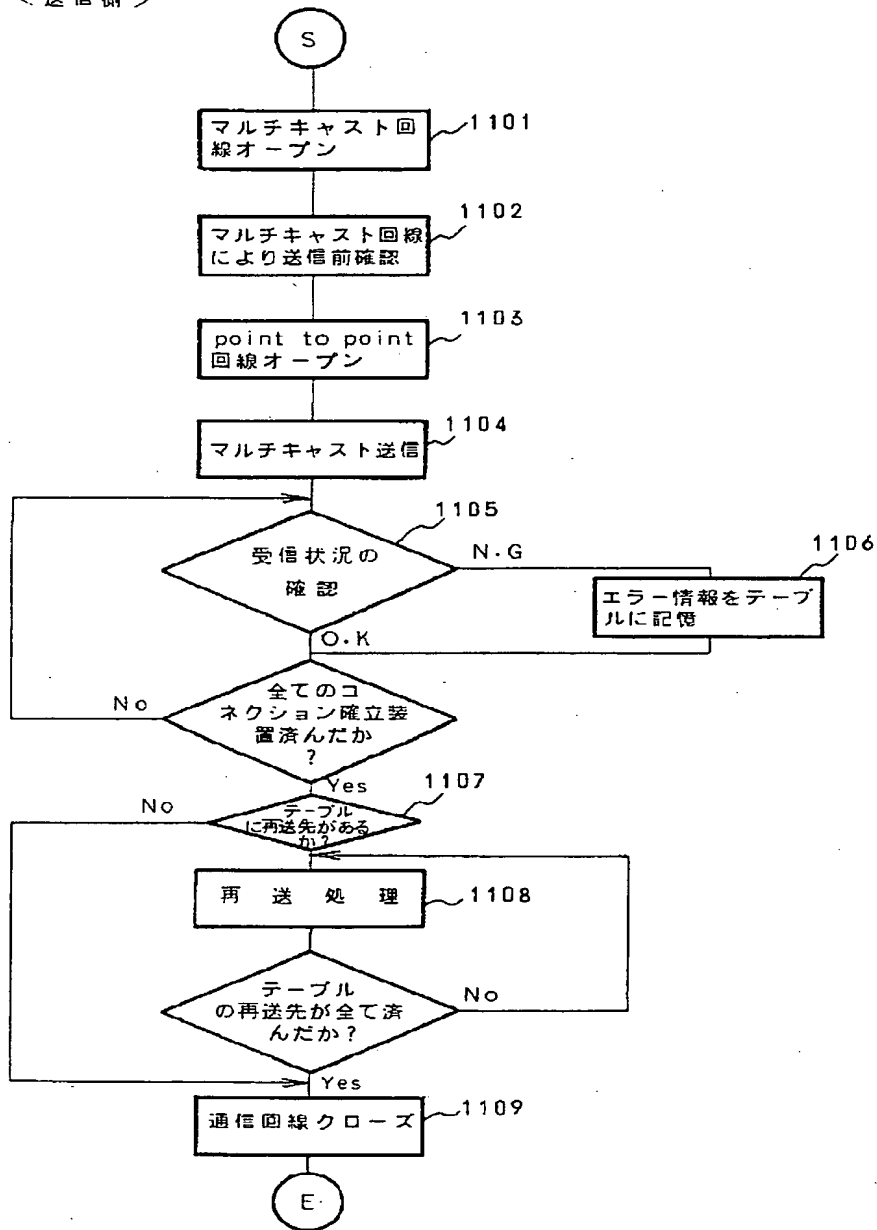
図 7



【図11】

図 11

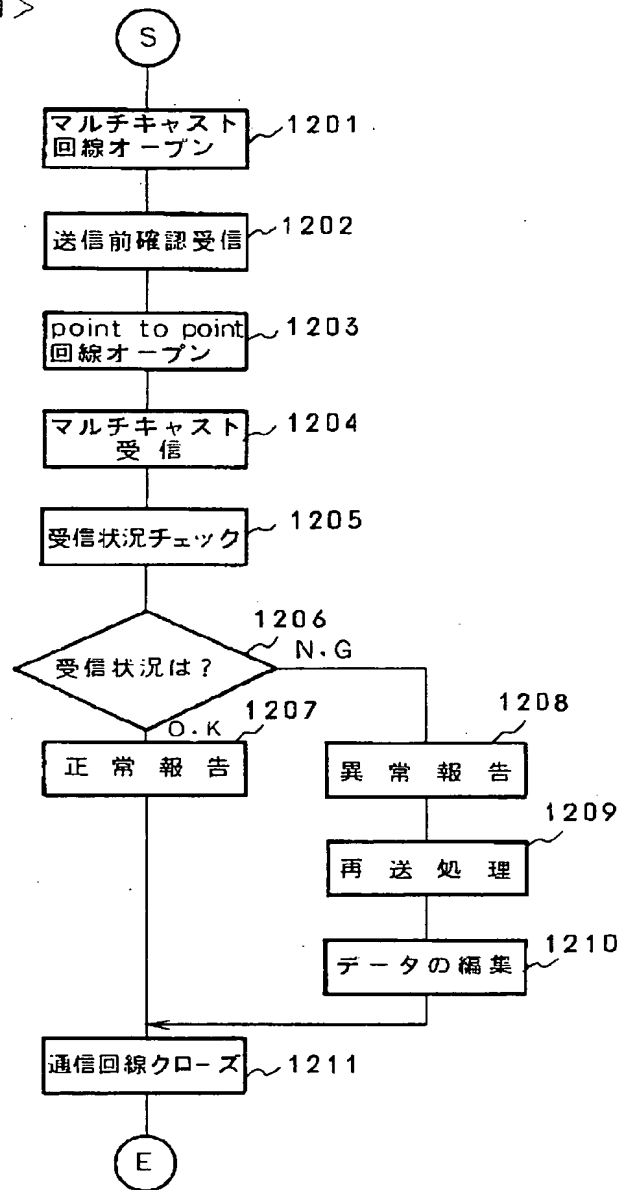
< 送信側 >



【図12】

図 12

<受信側>



フロントページの続き

(72)発明者 末木 雅夫
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株
式会社日立製作所大みか工場内

(72)発明者 笠間 貴
東京都小平市上水本町5丁目22番1号 株
式会社日立マイコンシステム内
(72)発明者 香川 敏也
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内